

A instrumentalização da ciência na discussão sobre vacinas no Twitter no Brasil

The instrumentalization of science in the discussion about vaccines on Twitter in Brazil

Lídia Raquel Herculano Maia^a, Luisa Massarani^a, Thaiane Oliveira^b, Marcelo Alves dos Santos Júnior^c

^a Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), Casa de Oswaldo Cruz (Fiocruz), Brasil

^b Departamento de Estudos Culturais e Mídia, Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil

^c Departamento de Comunicação Social, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO), Brasil

Resumen

Introdução: A pandemia de COVID-19 produziu um cenário de incertezas e de desinformação sobre saúde.

Objetivos: Neste contexto, buscamos analisar o acionamento da ciência na discussão sobre vacinas no X (antigo Twitter) no Brasil, no período de maior pico de crise da pandemia. **Metodologia:** Para tanto, realizamos uma busca por descritores associados à vacinação e à pesquisa científica nessa plataforma. A partir disso, localizamos 1.354 tweets, que abordam a questão da vacina e citam artigos e/ou preprints nessa discussão, publicados entre janeiro de 2020 a dezembro de 2021. Os achados da pesquisa foram sistematizados em três categorias principais que dão conta de mapear os possíveis usos, instrumentalização e distorção da ciência na discussão sobre vacinas nessa plataforma. **Resultados:** A partir da análise, observamos que a ampla maioria das publicações científicas trazidas ao debate eram favoráveis ou neutras quanto à vacina. Não obstante, parte delas foi instrumentalizada e/ou sutilmente distorcida para a crítica aos imunizantes e para a exaltação de medicamentos tidos como panaceia ou alternativa à imunização. **Conclusão:** Tais dados mostram que a desinformação quanto a vacinas na contemporaneidade opera num nível mais complexo do que o presumido, podendo estar associada a disputas de sentido em torno da ciência.

Palavras-chave: Twitter; Vacinas; Instrumentalização da ciência; COVID-19; Desinformação em Saúde.

Abstract

Introduction: The COVID-19 pandemic has generated a context marked by uncertainties and widespread health-related misinformation. **Objectives:** In this context, we analyze the use of science in discussions about vaccines on X (formerly Twitter) in Brazil during the period of the pandemic's highest crisis. **Methodology:** To achieve this, we searched for descriptors related to vaccination and scientific research on this platform. From this, we found 1,354 tweets that addressed the issue of vaccines and cited articles and/or preprints in this discussion, published between January 2020 and December 2021. The research findings were systematized into three main categories that map the possible uses, instrumentalization, and distortion of science in the discussion about vaccines on this platform. **Results:** From the analysis, we observed that the vast majority of scientific publications brought to the debate were favorable or neutral regarding the vaccine. Nevertheless, some of them were instrumentalized and/or subtly distorted to criticize vaccines and to exalt medications considered a panacea or alternative to immunization. **Conclusion:** These data indicate that misinformation about vaccines in contemporary times operates at a more complex level than assumed, and may be associated with disputes over the meaning of science.

Keywords: Twitter; Vaccines; Instrumentalization of Science; COVID-19; Health disinformation.

Introdução

Nos últimos anos, o Brasil tem enfrentado desafios para o alcance das metas de imunização. E, embora tenha revertido a tendência de queda nas coberturas vacinais em 2023 (Secom, 2023), o país ainda enfrenta dificuldades na adesão a algumas campanhas de vacinação, como a da Influenza que, em meio a um cenário de surto da doença no primeiro semestre de 2025, alcançou uma média de apenas 38% da população (Ministério da Saúde, [s. d.]). Esse quadro desponta na esteira de um crescente sentimento de incerteza e desconfiança quanto às vacinas, que pode ter sido alimentado pelas crises de ordem sanitária, política, econômica e social causadas pela pandemia de COVID-19 (Castelfranchi et al., 2025).

Causada pelo vírus SARS-CoV-2 (do inglês Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2), a pandemia produziu um cenário de incertezas e inseguranças (Castelfranchi et al., 2025). Nesse contexto, conteúdos desinformativos e científicos circularam lado a lado de modo vertiginoso, sendo consumidos por uma população ávida por respostas e nem sempre munida de letramento midiático e científico para a interpretação das informações consumidas (Garcia et al., 2021; Massarani et al., 2021).

Tal situação apresentou contornos ainda mais dramáticos no Brasil, país que chegou a ocupar o sexto lugar em número de casos e a segunda posição em número de mortes por COVID-19 (WHO Coronavirus Dashboard, [s. d.]). Um conjunto de ações contribuíram diretamente para a produção desse quadro, sendo algumas delas encabeçadas especialmente pelo então presidente Jair Bolsonaro (Furlan & Caramelli, 2021), que desestimulou o distanciamento físico e o uso de máscaras, promoveu o uso de medicamentos sem comprovação científica para o tratamento da COVID-19, atacou as vacinas desenvolvidas para o controle do vírus e realizou repetidas trocas de ministros da Saúde em plena pandemia (Davis, 2023; Furlan & Caramelli, 2021; Gramacho et al., 2024; Monari et al., 2021; Piaia et al., 2023; Recuero & Soares, 2022). A partir de uma retórica populista e neoliberal, Jair Bolsonaro minimizou a pandemia e descredibilizou as vacinas, disseminando, especialmente nas mídias sociais, usadas por ele como canais de comunicação oficiais do governo, uma narrativa de que o indivíduo teria a liberdade de escolher entre se vacinar ou não contra a COVID-19 (Monari et al., 2021).

Seus discursos reverberaram vertiginosamente nas mídias sociais, que foram utilizadas por mais de 60% dos brasileiros como canal de informações nos dois primeiros anos da pandemia (Newman et al., 2020, 2021). Dentre essas mídias, destaca-se o Twitter, que desde 2024 passou a se chamar X, plataforma digital que se posicionou como quinta mais utilizada pelos brasileiros para consumo de notícias nesse mesmo período (Newman et al., 2020, 2021). E, ainda que tenha perdido usuários no Brasil em 2024 (StatCounter, [s. d.]), a plataforma continua se destacando como uma das dez mídias sociais mais utilizadas no país (Statista, 2024).

Na pandemia, essa plataforma foi utilizada como canal de desinformação sobre o coronavírus e as vacinas destinadas ao seu controle, tanto por usuários comuns quanto por líderes políticos (Amaral et al., 2022; Monaci & Persico, 2022; Monari et al., 2021; Recuero et al., 2021; Verjovsky et al., 2023). Tais conteúdos, em circulação nesta plataforma, muitas vezes, estavam apoiados não apenas em discursos abertamente anticientíficos, mas também no acionamento do discurso de autoridade da ciência para a legitimação das opiniões ali compartilhadas (Harris et al., 2024; Piaia et al., 2023).

Nesse sentido, estudos anteriores já vêm mostrando que grupos de contestação aos consensos científicos não necessariamente partem de uma negação da ciência em si mesma – ao contrário disso, algumas vezes chegam até

a acioná-la no intuito de legitimar teorias conspiratórias e argumentos anticientíficos (Berriche, 2021; Fonseca et al., 2022; Harris et al., 2024; Kata, 2012; Koltai & Fleischmann, 2017; Herculano Maia et al., 2025; Maciuszek et al., 2021; Moran et al., 2016; Oliveira et al., 2021a; Van Schalkwyk, 2019). Nesse cenário, torna-se fundamental atentar para o papel dos preprints, que ao mesmo tempo em que ampliam o acesso rápido ao conhecimento científico, também podem ser apropriados de forma distorcida em disputas informacionais (Oliveira et al., 2021b). Diante disso, neste artigo, buscamos aprofundar a análise desse fenômeno, tendo como foco o estudo dos processos de uso, instrumentalização e distorção da ciência presentes em 1.354 tweets, que abordam a questão da vacina e citam artigos e/ou preprints nessa discussão, publicados em português, entre janeiro de 2020 a dezembro de 2021 no então Twitter.

O acionamento da ciência na oposição aos consensos científicos

O Brasil possui uma tendência histórica de aceitação vacinal, o que pode ser atribuído especialmente ao sucesso do Programa Nacional de Imunização (PNI) (Maciel et al., 2022). Contudo, nos últimos anos, cresceu o ceticismo em relação às vacinas no país. Nesse sentido, uma pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia mostrou que, embora a maioria dos brasileiros apresentasse uma visão positiva sobre as vacinas contra a Covid-19, 46% acreditavam que elas produziam efeitos colaterais que representam um risco para a saúde e 40% desconfiavam de que as empresas farmacêuticas estariam escondendo os perigos das vacinas (Massarani et al., 2022). Esses dados revelam há uma desconfiança e carência de informações adequadas sobre as vacinas, o que pode ser influência do clima de conflito e de incerteza, derivado dos embates políticos e da circulação de desinformação sobre saúde e vacinas em plataformas digitais, especialmente durante e após a pandemia (Galhardi et al., 2022; Massarani et al., 2022).

Não obstante, parte delas foi instrumentalizada e/ou sutilmente distorcida para a crítica aos imunizantes e para a exaltação de medicamentos tidos como panaceia ou alternativa à imunização

Para além de manipulações da realidade, o fenômeno da desinformação engloba um amplo conjunto de informações falsas, imprecisas, incompletas e/ou descontextualizadas, criadas e/ou compartilhadas com (ou mesmo sem) o intuito de causar dano a algo ou alguém (Wardle; Derakhshan, 2017). No escopo das vacinas, a desinformação tem adquirido cada vez mais nuances, tornando seu enfrentamento um desafio cada vez maior.

Como indivíduos antivacina frequentemente rejeitam os consensos científicos quanto à segurança e eficácia da imunização (Kata, 2010, 2012), há uma percepção geral de que eles seriam anticientíficos (Maciuszek et al., 2021). No entanto, conforme tem sido observado em alguns estudos (Berriche, 2021; Harris et al., 2024; Koltai & Fleischmann, 2017; Maciuszek et al., 2021; Herculano Maia et al., 2025; Moran et al., 2016; Van Schalkwyk, 2019), embora teorias da conspiração e anti-intelectualismo sejam fatores presentes no ataque às vacinas

(Farhart et al., 2022), a oposição à imunização não necessariamente se dá a partir de uma rejeição à ciência em geral.

Nesse sentido, em análise da prevalência e influência daqueles que são percebidos como especialistas pelo movimento antivacina no X, Harris et al. (2024) notaram que tais atores se comportam como experts em biomedicina, mimetizando a lógica argumentativa da ciência e compartilhando links de fontes científicas confiáveis ao mesmo tempo em que propagam desinformação de fontes não-confiáveis. Os autores observaram porém que, não raro, essas fontes científicas eram apresentadas de maneira seletiva ou enganosa (Harris et al., 2024).

Além dessa mimese do discurso científico, alguns estudos têm observado a menção a títulos científicos ou credenciais médicas entre membros de movimentos antivacina como forma de alavancar a autoridade dos argumentos que contestam

a imunização (Maciuszek et al., 2021; Santana Carlos et al., 2025; Morejón-Llamas, 2023). Em análise de conteúdo de 480 sites antivacina, Moran et al. (2016) observaram o acionamento do que seria uma opinião especializada (através de marcadores como o título de “Doutor”, citações a médicos ou outros profissionais com credenciais de “especialistas”) e referências a artigos de periódicos e/ou estudos científicos (frequentemente mal interpretados), junto a testemunhos pessoais que serviriam para ilustrar os argumentos supostamente embasados na ciência.

Do mesmo modo, em análise de comentários sobre vacinas no Facebook, Berriche (2021, p.136) também identificou que indivíduos antivacina articulavam expertise “experencial” a uma expertise “médico-científica” para se opor à imunização. Nesse contexto, a autora observou que uma das fontes mais citadas pelos comentadores pró e antivacina eram estudos científicos, sendo que 81,1% dessas produções científicas haviam sido mencionadas por debatedores antivacina. A autora ressalta que, embora muitos desses indivíduos façam referências a estudos isolados ou controversos, que muitas vezes estão em desacordo com os consensos científicos, ainda assim, esse dado mostra que o ceticismo quanto às vacinas não se limita a modos de raciocínio “anticientíficos” e “irracionais”, mas abrange uma ampla gama de crenças, atitudes e comportamentos (Berriche, 2021, p.116). Isso demonstra que a desinformação quanto aos imunizantes pode operar num nível mais sofisticado do que o presumido.

Em uma análise das identidades de grupo de indivíduos pró-vacina e antivacina, Maciuszek et al. (2021) observaram que os dois grupos apresentavam uma atitude positiva em relação à ciência. Nesse estudo, a maioria dos participantes que se declarou contra a vacinação também concordou com as afirmações de que é racional acreditar apenas no que é cientificamente comprovado e que a ciência é o meio mais eficaz de encontrar a verdade (Maciuszek et al., 2021). Os autores observaram que membros do grupo antivacina pareciam exibir atitudes pró-científicas porque acreditavam que ser antivacina é, na verdade, cientificamente correto. Nesse contexto, ser antivacina para o grupo analisado pelos autores significa ser superior em termos de compreensão da ciência. Essa postura também foi observada por Rodriguez (2016), em uma análise de conversações online entre indivíduos hesitantes em vacinar, os quais frequentemente justificavam suas crenças referenciando suas próprias pesquisas sobre o assunto. Nesse processo, citavam estudos dispersos, especulativos e questionáveis para sugerir que há um debate ativo na comunidade científica sobre a questão.

A partir de entrevistas com sujeitos que contestam a segurança das vacinas, Koltai e Fleischmann (2017) também observaram não uma rejeição da ciência, mas a acusação de que instituições epistêmicas possuíam relações escusas com a indústria farmacêutica. De modo paradoxal, tais indivíduos aceitam e apelam para a autoridade da ciência ao mesmo tempo em que atacam as instituições que a promovem e os seus porta-vozes legítimos – sempre que estes se posicionam de modo oposto ao que defendem os membros de grupos antivacina. Assim, num contexto de crise de confiança em instituições epistêmicas, esses atores acreditam que podem acessar o conhecimento de modo direto, sem a necessidade de mediação de especialistas (Oliveira, 2021; Cesarino, 2021; Hughes et al., 2021; Rodriguez, 2016).

Nesse sentido, Van Schalkwyk (2019) explica que dois desenvolvimentos relativamente recentes estão, de uma forma ou de outra, mudando o ambiente de comunicação científica. O primeiro deles diz respeito à progressão em direção a uma ciência mais aberta e acessível (Fleerackers et al., 2022; Oliveira et al., 2021b); enquanto o segundo está relacionado à onipresença das mídias sociais em nosso cotidiano, tanto como instrumento de comunicação e entretenimento quanto como fonte de informações (Newman et al., 2020, 2021). Ambos ocorrem em um contexto social que, como mencionado, apresenta altos níveis de desconfiança em instituições epistêmicas (Cesarino, 2021).

Nesse cenário de crise de confiança no sistema de peritos (Cesarino, 2021), o jornalismo científico, que cumpria o papel de manter o público informado sobre os últimos desenvolvimentos do mundo da ciência, perdeu espaço em meio a uma disputa de atenção realizada por influenciadores digitais e a um contato direto com as produções científicas através da ambiência digital (Van Schalkwyk, 2019). Assim, a pesquisa e a informação científica têm sido cada vez mais transmitidas em tempo real para o domínio público, sem serem filtradas por profissionais do jornalismo científico (Van Schalkwyk, 2019).

No contexto brasileiro, esse fenômeno ganhou contornos ainda mais problemáticos a partir atuação de atores alinhados ao então presidente, Jair Bolsonaro, que acionaram estudos científicos como uma ferramenta de politização do debate sobre a COVID-19, para a validação de falsas alegações sobre a pandemia no Twitter, conforme observado por Piaia et al. (2023) e Oliveira et al. (2021a). Tais estudos apontam para a relevância da análise dessa plataforma enquanto ambiência na qual a ciência tem sido mobilizada para ataque aos consensos científicos. Some-se a isso as observações de Monari et al. (2021, p.2), que argumentam que essa plataforma foi usada como espaço para “registro oficial” das opiniões de Bolsonaro sobre a pandemia e formas para o controle do vírus. Diante disso, buscamos, neste artigo, aprofundar as análises sobre os processos de uso, instrumentalização e distorção da ciência para oposição aos consensos científicos, tendo como foco o acionamento de artigos e preprints na discussão sobre vacinas no então Twitter no Brasil.

Procedimentos metodológicos

Com o objetivo de compreender como se dá o acionamento de publicações científicas na discussão sobre vacinação no então Twitter no Brasil, utilizamos uma combinação de palavras relacionadas a vacinas (a saber: vacina OR pfizer OR astrazeneca OR Coronavac) e à ciência (pesquisa OR estudo OR universidade OR lancet OR artigo científico OR link.springer.com OR pubmed OR preprints.org OR preprint OR arxiv OR medrxiv.org OR pubmed.ncbi.nlm.nih.gov). A partir dessa busca, pudemos identificar 2.094 tweets que abordaram o tema, junto ao acionamento de publicações científicas, no período de 1º de janeiro de 2020 a 31 de dezembro de 2021. Esse recorte temporal foi escolhido por marcar o início da pandemia global de coronavírus, o período de desenvolvimento das vacinas e o andamento da campanha de vacinação no Brasil.

Para análise do acionamento da ciência nessa discussão sobre vacinas, foram considerados dois tipos de publicações: artigos científicos e preprints. Em um primeiro momento, observamos se esses tweets vinham acompanhados de links para os estudos mencionados. Esse recorte inicial resultou em um conjunto de 1.354 tweets, que compuseram o corpus final da pesquisa.

Tal material foi armazenado em uma planilha do Excel, na qual registramos a mensagem que mencionava o estudo; a data, tipo (artigo ou preprint) e título da publicação; se o estudo era relacionado a vacinas ou não; além de outros aspectos relacionados ao acionamento da ciência e posicionamento quanto às vacinas dos tweets analisados.

Optamos pela utilização de métodos mistos para a realização deste estudo. A pesquisa por métodos mistos integra de forma sistêmica métodos qualitativos e quantitativos como forma de ampliar e aprofundar a compreensão de determinado fenômeno. Assim, categorizamos quantitativamente a forma como artigos e preprints eram mencionados nos tweets coletados, para, em seguida, realizar uma análise qualitativa do material analisado.

Considerando nosso intuito de entender como pesquisas científicas são utilizadas em tweets que abordam a questão da imunização, realizamos inicialmente a classificação do posicionamento dos artigos e preprints em relação às

vacinas em três variáveis: “a favor” para publicações científicas com valência positiva; “contra”, para as produções com valência negativa, e “neutro” para as publicações em que não se emitiu juízo de valor sobre a vacina. Para tanto, realizamos uma leitura do resumo ou resumo expandido dessas publicações.

Posteriormente, desenvolvemos uma análise de conteúdo e análise temática das mensagens que citam essas produções científicas, estipulando categorias e variáveis que atendessem a esse objetivo (Neuendorf, 2018). Assim, as mensagens foram categorizadas quanto à temática apresentada, formas de uso e possível instrumentalização e distorção das publicações científicas mencionadas. A pesquisa teve como inspiração metodológica a categorização proposta por Herculano Maia et al. (2025) para análise do acionamento da ciência no ativismo antivacina em grupos do WhatsApp no Brasil.

Observamos ainda que a ampla maioria dos tweets valida as publicações científicas trazidas ao debate (n=1340)

Classificamos as temáticas abordadas em quatro variáveis: vacina, tratamento, compreensão do vírus ou outros. A variável “vacina” reuniu estudos científicos sobre diferentes aspectos das vacinas contra a COVID-19, incluindo segurança e eficácia, efeitos adversos, resposta imunológica dos vacinados e aperfeiçoamento do desenho dos imunizantes. A segunda variável “tratamento” agrupou estudos científicos que investigaram o uso de medicação para tratamento profilático em casos leves e graves de COVID-19. A terceira variável “compreensão do vírus” reuniu estudos científicos sobre a origem do coronavírus (Sars-CoV-2), dinâmicas de infecção e reinfecção, propagação e contágio. E a última variável “outros” estava composta por tweets que mencionavam uma diversidade de assuntos.

Observamos ainda as maneiras pelas quais os usuários do X se apropriaram de pesquisas científicas para fundamentar argumentos relacionados à imunização e à pandemia de coronavírus. Nesse sentido, desenvolvemos a categoria “Instrumentalização”, em que foram identificadas três variáveis: “instrumentalização a favor da vacina”, com tweets que endossaram e defendiam a vacinação; “instrumentalização contra a vacina”, que apresentava mensagens contra a imunização; “instrumentalização como panaceia ou alternativa à vacina”, que agrupava conteúdos voltados à defesa de determinada medicação para tratamento de diversas doenças, além da COVID-19; e “não explicitado” ou “inconcluso” para tweets que não traziam uma posição clara quanto às vacinas e/ou pandemia de COVID-19.

Classificamos ainda os processos de “distorção”, que envolvem a atribuição de novo sentido aos trechos ou conclusões dos estudos para legitimação dos argumentos defendidos. Assim, utilizamos um modelo de classificação com duas variáveis: «Sim» para casos afirmativos e «Não» para casos em que não foi possível caracterizar tal prática, ou seja, quando o usuário se restringe a compartilhar trechos ou link do estudo científico, não inserindo comentários ou impressões a respeito.

Por fim, na categoria “uso do artigo/preprint” elaboramos duas categorias: “válida”, para os casos em que o conteúdo do artigo/preprint teve seu conteúdo admitido pelo usuário no tweet publicado e “contesta” para os casos em que o estudo científico teve seu conteúdo contestado pelo usuário.

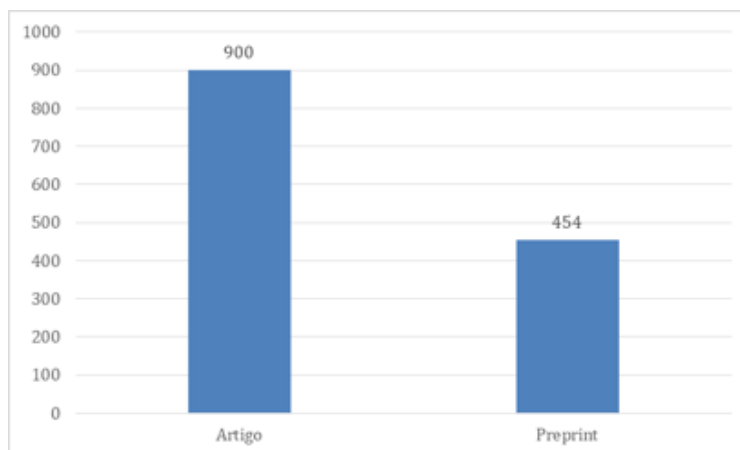
Resultados

Para construir um panorama acerca do problema em análise neste estudo, sistematizamos os achados da pesquisa em três categorias principais que dão conta de mapear os possíveis usos, instrumentalização e distorção da ciência na discussão sobre vacinas no então Twitter. A seguir, apresentamos os resultados de cada uma dessas categorias e algumas características gerais do corpus.

Tipo de produto científico

Observamos a predominância de artigos científicos ($n=900$) no corpus (Fig.1), mas também um alto número de preprints ($n=454$) – o que se coloca como um aspecto importante no estudo deste caso, já que aponta para o acionamento de uma ciência ainda em construção, que não passou pela validação dos pares, na discussão sobre vacinas no então Twitter.

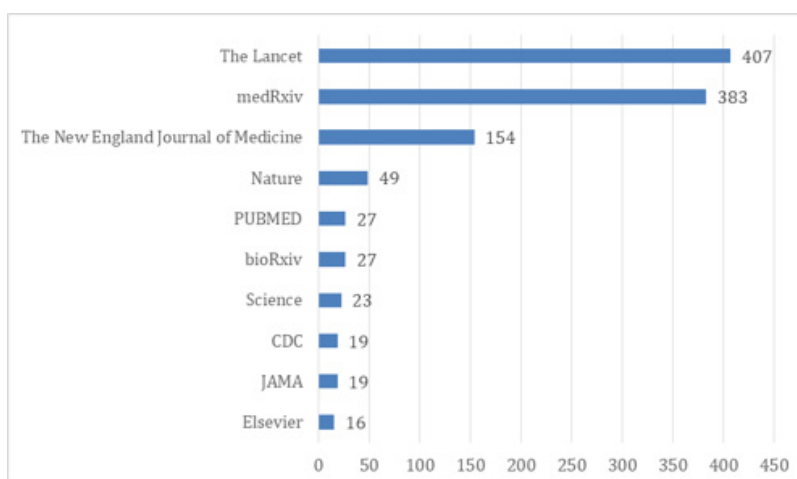
Figura 1. Tipo de produto científico mencionado nos tweets.



Fonte: Elaborado pelo autor

Uma análise da frequência dos periódicos mais citados revela a forte presença de publicações de alto impacto, relacionadas à área da saúde, tais como Lancet e The New England Journal of Medicine, conforme se pode observar no gráfico a seguir (Fig.2). Por outro lado, o ranking confirma a predominância de preprints, os quais partiam sobretudo de repositórios como medRxiv e bioRxiv.

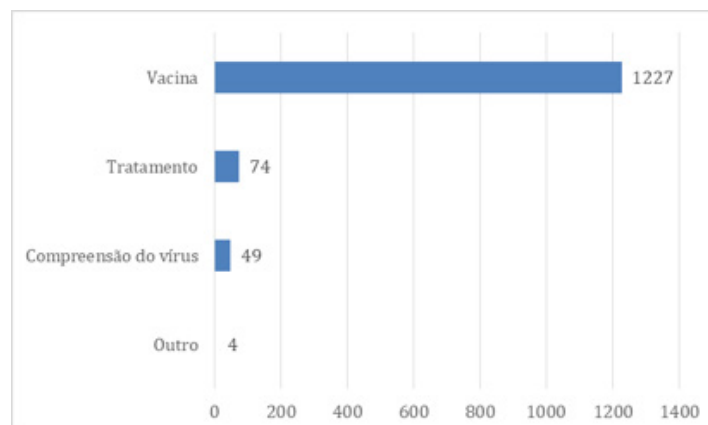
Figura 2. Ranking dos 10 periódicos e repositórios de preprints mais citados nos tweets analisados



Fonte: Elaborado pelo autor

Temática das produções científicas mencionadas

Como esperado, a maioria das produções científicas mencionadas aborda o tema das vacinas ($n=1227$) e versa especialmente sobre os imunizantes desenvolvidos para combater a COVID-19 (Fig.3).

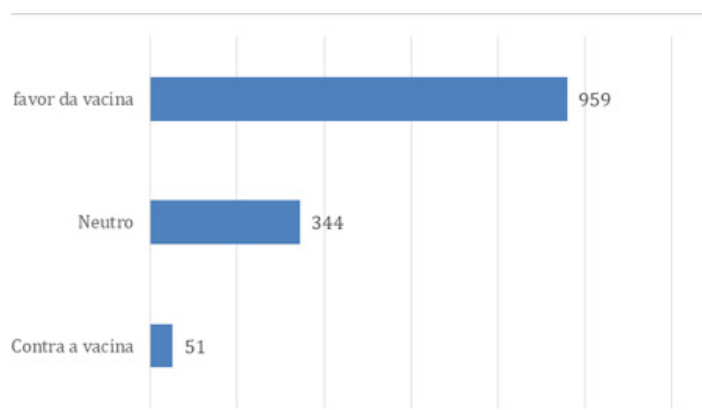
Figura 3. Tema das produções científicas mencionadas nos tweets

Fonte: Elaborado pelo autor

O segundo tema que mobilizou a maior citação a artigos e preprints diz respeito a possíveis tratamentos ($n=74$), voltados sobretudo à COVID-19. Por fim, aparece ainda o tema da compreensão do vírus em 49 produções científicas mencionadas no corpus.

Posicionamento dos artigos/preprints quanto às vacinas

Conforme se pode observar na Figura 4, a maioria das produções científicas mencionadas nos tweets é favorável ($n=959$) ou neutra ($n=344$) em relação às vacinas, enquanto apenas uma minoria é contrária à vacinação ($n=51$).

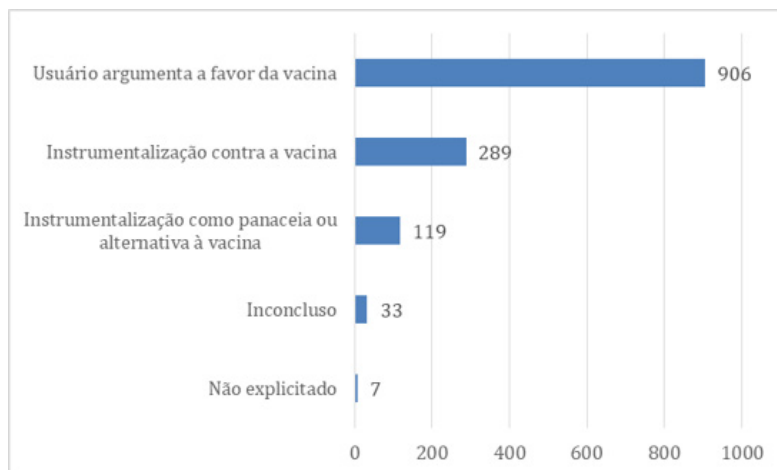
Figura 4. Posicionamento das produções científicas quanto às vacinas

Fonte: Elaborado pelo autor

Em uma análise mais detalhada das 51 produções científicas contrárias à imunização, observamos que 8 delas eram artigos e 43 eram preprints, o que ressalta o consenso científico em torno da segurança e eficácia das vacinas e aponta para o acionamento de uma ciência não estabelecida e/ou validada pelos pares para a contestação à imunização.

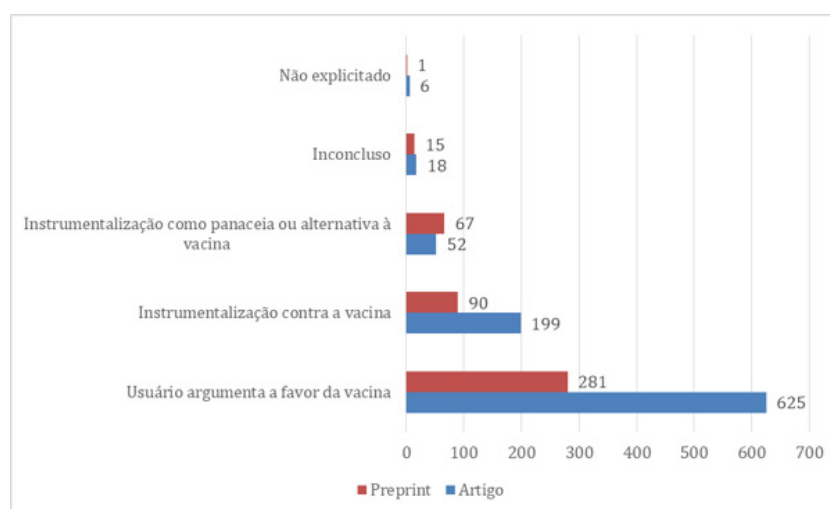
Instrumentalização

Na maioria dos tweets ($n=906$), os usuários argumentam a favor da vacina (Fig.5). Não obstante, um número considerável de tweets instrumentaliza as produções científicas mencionadas contra a vacina ($n=289$) e como panaceia ou alternativa à vacina ($n=119$). Aparecem ainda tweets que trazem algumas observações sobre o tema, mas não deixam claro a posição quanto à vacina, e por isso foram classificados como inconclusos ($n=33$), além daqueles em que não se explicita qualquer opinião sobre as vacinas ($n=7$).

Figura 5. Instrumentação das produções científicas pelos tweets analisados

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao realizar um cruzamento entre os dados referentes à instrumentalização e tipo de produção científica mencionada, observamos uma ligeira prevalência de preprints na produção de argumentos em torno da defesa de alternativas às vacinas, fossem medicamentos ou ideias como imunidade de rebanho, como mostra o gráfico a seguir (Fig. 6). O então presidente Jair Bolsonaro era frequentemente citado nesses tweets, em que apoiadores se apropriavam da ciência para a defesa da imunização através do contágio com o vírus e do chamado “tratamento precoce”, defendido por ele na gestão da pandemia. Os tweets a seguir ilustram como os defensores dos medicamentos que compõem esse kit mostravam descrédito pela imprensa e viam a si mesmos como detentores de um saber especial: “(...) @jairbolsonaro @govbr Ja pensou se a mídia nao tivesse condenado o tratamento precoce, batendo na narrativa q só vacina salva? 1) <https://t.co/lySsgr0bG3> (...)” e “@SenhorAlvair @o_antagonista @jairbolsonaro HCQ [hidroxicloroquina] tem estudo com duplo cego clinico, coronavac, não. A diferença: eu sei sobre o tema e vc não, por isso vou enfiar esse paper da Nature no seu reto e tb o protocolo clinico da China que faz uso da HCQ.<https://t.co/FG8p8ixif7>”

Figura 6. Instrumentação por tipo de produções científicas mencionadas nos tweets

Fonte: Elaborado pelo autor

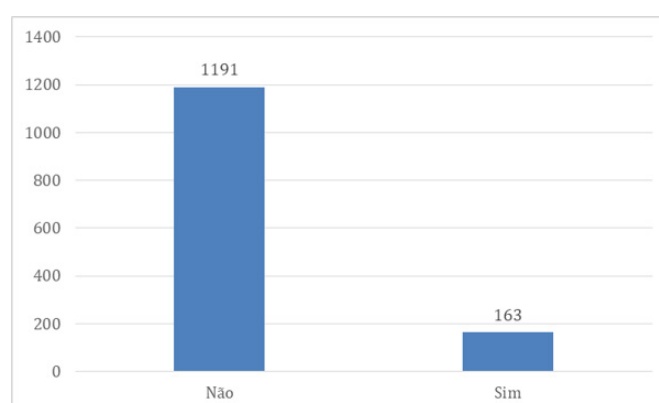
Por outro lado, esse entrecruzamento revela também que 199 artigos científicos foram instrumentalizados em tweets contrários à vacinação, sendo que apenas 8 produções desse tipo foram classificadas como contrárias às vacinas - o que poderia apontar para uma distorção desses estudos na contestação à imunização. Não obstante, no corpus

analisado, o acionamento dessas produções científicas para crítica às vacinas adquiriu contornos complexos, que vão além da distorção explícita, conforme abordamos a seguir.

Distorção

Observamos que a maioria (n=1.191) dos tweets se apropria dos artigos e preprints mencionados sem distorcê-los. Enquanto apenas 163 tweets distorcem os resultados dos artigos/preprints (Fig.7).

Figura 7. Distorção das produções científicas pelos tweets analisados



Fonte: Elaborado pelo autor

Não obstante, observamos que foram muitos os casos em que limitações dos estudos foram ignoradas ou trechos deles foram pincelados para a crítica às vacinas, como é o caso do artigo Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK, publicado na The Lancet e citado sessenta e sete vezes no corpus, que defende a eficácia da AstraZeneca, mas foi instrumentalizado para criticar o fato de ela não apresentar 100% de eficácia, como ilustra o tweet a seguir: “Aqui tem o estudo da Oxford AstraZeneca pra provar que q eficácia no Brasil foi de 64%. Da só uma olhada como muda de acordo com os grupos estudados, e msm assim está sendo utilizada <https://t.co/sFPOpnB6Y1> <https://t.co/7SN5bcStjg>”.

Houve ainda casos de artigos que, embora não fossem explicitamente distorcidos, foram usados para questionar a necessidade das vacinas, porque traziam dados sobre a necessidade de doses de reforço e diminuição das taxas de eficácia com o passar do tempo ou avançar da idade, como se esses fatores anulassem a importância das vacinas. Aparecem também situações em que casos particulares foram sobrevalorizados, como no tweet a seguir: “Artigo científico de 16/08/2021 sobre reações adversas severas — Necrólise Epidérmica Tóxica — numa mulher de 49 anos após a vacinação experimental de COVID-19, com a picada experimental da Pfizer... (Se não ler, veja só as fotos). <https://t.co/ZlSeD1euyB>”. O artigo em questão, Toxic Epidermal Necrolysis Post COVID-19 Vaccination - First Reported Case, publicado em periódico de baixo impacto, traz o caso de uma mulher que teria desenvolvido um distúrbio raro uma semana após receber a primeira dose da vacina contra a COVID-19, sem outras causas identificáveis. Embora explicita que este caso demonstra uma complicação extremamente rara da vacina contra a COVID-19 e que os benefícios de receber o imunizante superam o risco potencial, ainda assim foi instrumentalizado na crítica à imunização.

Em outro tweet, um usuário politiza o assunto, instrumentalizando estudo que relatou uma manifestação de esclerose múltipla após imunização com a vacina Pfizer-BioNTech: “@jairbolsonaro @mqueiroga2 No Ceará, o desgovernador

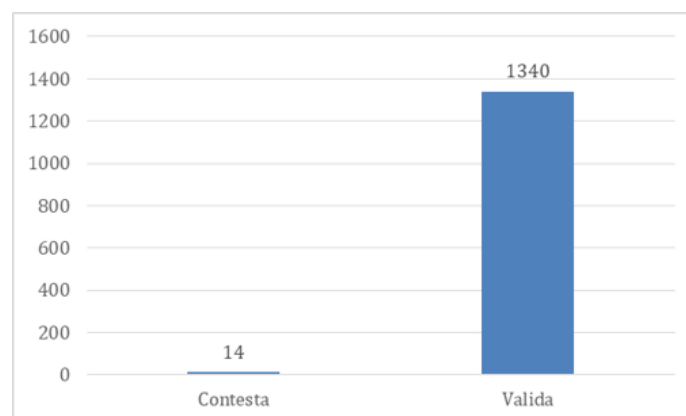
Camilo Satanás, PT, decretou o passaporte sanitário com 3 doses, sendo a terceira obrigatoriamente da Pfizer. Se o senhor ama seu povo, ouça-o. Ademais, já foi registrado 1 caso de esclerose múltipla após administração de Pfizer: <https://t.co/eM7u8BBsf5>". O tweet ignora porém a conclusão do estudo, que recomenda a vacina, indicando que os riscos associados à infecção por COVID são muito maiores do que o risco de (re)ativação da esclerose múltipla associada à vacinação contra o SARS-CoV-2.

Nessas situações, entendemos que não há distorção explícita, mas um uso problemático de trechos de produções científicas para a produção de argumentos que ignoram as conclusões dos estudos, mas não alteram as informações que eles apresentam.

Uso

Por fim, na categoria "Uso", observamos que a ampla maioria dos tweets (n=1340) valida os estudos científicos acionados no debate sobre vacinas.

Figura 8. Uso das produções científicas pelos tweets analisados



Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, há uma validação da ciência tanto em tweets que aceitam o consenso científico em relação à segurança e eficácia das vacinas, quanto naqueles que o rejeitam, o que mostra que a contestação à imunização não necessariamente passa por um negacionismo científico na contemporaneidade.

Discussão

Ao contrário do que foi observado em estudo sobre a instrumentalização da ciência em grupos do WhatsApp no Brasil (Herculano Maia et al., 2025), a maioria dos tweets analisados (n=906) aciona produções científicas a favor das vacinas – o que pode estar relacionado à natureza diferente das duas plataformas: enquanto a primeira pressupõe uma arquitetura mais fechada e criptografada, o X (então Twitter) opera com uma lógica de conteúdo mais aberto e visível (portanto, mais sujeito à crítica). Não obstante, parte considerável desses tweets instrumentaliza a ciência para defesa de argumentos contrários à vacina (n=289) ou de medicamentos tidos como panaceia ou alternativa à vacina (n=119).

Nesse processo, realizam não necessariamente uma distorção explícita das publicações científicas levadas ao debate, mas sim uma seleção minuciosa de trechos e dados que, tomados de forma enviesada e interessada, acabam sendo utilizados como apoio para argumentos contrários aos consensos científicos. Esse é mais um dado que revela discrepância em relação aos achados de estudo anterior sobre o acionamento da ciência no WhatsApp (Herculano

Maia et al., 2025), visto que, nessa plataforma, em mais de um terço das mensagens analisadas havia a distorção das publicações científicas citadas; enquanto que no então Twitter a fração de publicações científicas distorcidas foi de pouco mais de um décimo ($n=163$) do corpus. Mais uma vez, neste caso, a arquitetura da plataforma pode ajudar a compreender essa diferença, considerando que plataformas mais abertas estão também mais suscetíveis ao escrutínio público. Desse modo, talvez como forma de evitar constrangimentos públicos, muitos tweets que instrumentalizavam a ciência contra as vacinas ou em defesa de alternativas a elas, procuravam o fazer de modo meticuloso, sem recorrer à distorção explícita das publicações científicas levadas ao debate. Assim, conforme também observado por Harris et al. (2024), atores contrários à vacinação frequentemente usam fontes científicas de maneira seletiva para embasar seus argumentos de que as vacinas seriam inseguras e/ou ineficazes.

Nesse sentido, Van Schalkwyk (2019) comenta que, à medida que se torna mais aberta ao público, a ciência acaba também sendo acionada por agentes motivados ideologicamente, que conseguem acessar conhecimento em andamento como parte de suas estratégias de contestação de consensos científicos estabelecidos, como aqueles relacionados à segurança e eficácia das vacinas. Isso se torna especialmente problemático em contextos nos quais a produção científica é intencionalmente dissociada do processo de construção do conhecimento científico e utilizada como instrumento estratégico para a validação de determinados posicionamentos e condutas políticas, como identificado em outros estudos sobre o contexto brasileiro de politização da ciência na discussão sobre o chamado “tratamento precoce” contra a COVID-19 no então Twitter (Piaia et al., 2023; Oliveira et al., 2021a).

Conforme observado no corpus deste estudo, os atores que questionavam a segurança e/ou eficácia das vacinas e defendiam medicamentos tidos como panaceia ou alternativa aos imunizantes, demonstravam crer que podiam acessar o conhecimento científico de modo direto, sem a necessidade de mediação de especialistas (Cesarino, 2021). Assim, como já observado por Maciuszek et al. (2021), membros de grupos antivacina parecem construir sua identidade social com base na ideia de que possuem um conhecimento único sobre o que seria a verdade acerca dos imunizantes – conhecimento este que não estaria disponível para a maioria do público supostamente enganado pela imprensa, instituição que por muito tempo cumpriu o papel de mediação entre o campo científico e a sociedade. No caso brasileiro, porém, essa identidade é formada por um conjunto de elementos que envolvem também afiliações políticas.

Observamos, assim, que uma parte dos tweets analisados realizava todo um esforço no sentido de fazer com que os resultados de pesquisas científicas pudessem ser encaixados em argumentos antivacina ou favoráveis à defesa de um suposto tratamento precoce. Assim, como já vinha sendo observado por outros autores (Hughes et al., 2021; Kata, 2012; Rodriguez, 2016), grupos antivacina primeiro estabelecem argumentos contrários aos consensos científicos e depois buscam razões, inclusive na ciência, para validar as conclusões apresentadas. Nesse contexto, estamos diante de uma questão que se trata mais de ideologia do que de ciência (Kata, 2012).

Nesse sentido, Harris et al. (2024) apontam que o público antivacina valoriza a opinião de especialistas, pelo menos quando ela confirma suas próprias posições. Já Koltai e Fleischmann (2017) observaram, a partir de entrevistas com indivíduos que contestam a segurança das vacinas, não uma rejeição da ciência, mas a acusação de que

Tais dados mostram que a desinformação quanto a vacinas na contemporaneidade opera num nível mais complexo do que o presumido, podendo estar associada não necessariamente a falsificações grotescas ou a negacionismo científico, mas também a disputas de sentido em torno da ciência

instituições epistêmicas possuiriam relações escusas com a indústria farmacêutica. Enquanto isso, Rodriguez (2016, p.8) identificou, em mensagens online com teor antivacina, a frequente tentativa de desvalorizar as descobertas da comunidade científica tradicional e de valorizar o trabalho de investigadores “independentes”. Fonseca et al. (2022), por sua vez, observaram que os apoiadores do então presidente Jair Bolsonaro realizavam uma divisão entre o que seria uma ciência dominante, enviesada e entregue a interesses escusos, e outra patriótica, que seria altruísta e alinhada às crenças do grupo.

Em nosso caso, porém, não observamos qualquer tipo de crítica à ciência convencional ou a cientistas. Ao invés disso, identificamos que a ampla maioria dos tweets (n=1340) valida as publicações científicas acionadas no debate sobre vacinas e que, mesmo quando contestam os consensos científicos quanto ao tema, ainda assim mobilizam estudos de periódicos sérios e prestigiosos, como a *The Lancet* (revista científica mais citada no corpus), para legitimar seus argumentos.

Por outro lado, concomitante a isso, observamos um alto acionamento de publicações ainda não validadas pelos pares no debate acerca das vacinas. É bem verdade que a maioria dos preprints mencionados nos tweets foram instrumentalizados para a defesa da imunização (n=281), mas parte importante deles foi acionada na crítica das vacinas (n=90) e defesa de alternativas à vacinação (n=67). E, mesmo no caso dos artigos trazidos para o debate, é importante ressaltar que se tratava de uma ciência em processo, ainda em fase de consolidação.

Berriche (2021, p.121) aponta que a circulação de conhecimentos não estabilizados no espaço público pode fragilizar a percepção da realidade por alguns indivíduos e os levar a investigar por si mesmos “verdades” que eles acreditam estarem escondidas. Em tempos de crise sanitária global, esse processo se tornou ainda mais complexo, tendo em vista a aceleração e mediação dos fluxos de produção, revisão e publicação das descobertas científicas. Nesse contexto, as incertezas científicas relacionadas à COVID-19 foram acompanhadas bem de perto pelos cidadãos em mídias digitais, gerando inúmeros desafios para a compreensão das descobertas em processo, especialmente em função da falta de conhecimento sobre a natureza da ciência na sociedade em geral, diante do quadro de incertezas imposto pela pandemia (Fleerackers et al., 2022; Oliveira et al., 2021b) e do modo politizado pelo qual a questão foi gerenciada no Brasil durante o governo Bolsonaro (Fonseca et al., 2022).

Mesmo antes da emergência sanitária causada pela COVID-19, Van Schalkwyk (2019) já observava, a partir de análise do uso de informações científicas por parte do movimento antivacina no X e sites da web, que tal grupo utiliza artigos científicos que apresentam resultados preliminares, ainda com verdades em disputa, a fim de criar uma aparência de legitimidade. Assim, aproveitando-se da falta de compreensão do público sobre como a ciência funciona – a partir de processos de iteração e autocorreção (Popper, 2004; Van Schalkwyk, 2019) –, o movimento antivacina acessa alegações científicas não-estabelecidas, baseadas em estudos isolados e ainda não consensuais na comunidade científica, e as interpreta e compartilha como verdade universal (Van Schalkwyk, 2019). Isso pode ser observado também em nosso caso, a partir do acionamento de artigos e preprints, que avaliavam questões diversas relacionadas à pandemia (desde possíveis efeitos colaterais e/ou queda da eficácia das vacinas até possíveis medicamentos para o controle da doença) e tiveram seus trechos instrumentalizados para a crítica à imunização e para a defesa de outras alternativas (posteriormente consideradas ineficazes) para o controle da pandemia.

Todos esses achados aqui sintetizados reiteram que a rejeição às vacinas não está necessariamente associada a atitudes anticientíficas gerais (Maciuszek et al., 2021; Harris et al., 2024). Na verdade, o quadro real é muito mais complicado e envolve uma série de fatores que vão desde o uso e instrumentalização da ciência com fins políticos,

passando pela descrença em instituições epistêmicas como a mídia e envolvendo também problemáticas inerentes ao acesso direto a descobertas ainda em fase de consolidação no campo científico.

Assim, se por um lado a midiática das descobertas científicas pode contribuir para ampliar o acesso e interesse pela ciência, por outro, em contextos polarizados e permeados pela proliferação de desinformação, tal acesso direto, sem mediação de especialistas, pode acabar resultando em leituras enviesadas, além de usos e instrumentalização motivada por vieses de confirmação antivacina.

Conclusões

Neste artigo, analisamos o acionamento de publicações científicas na discussão sobre vacinas presente em 1.354 tweets, publicados entre janeiro de 2020 a dezembro de 2021, no então Twitter no Brasil. Sintetizamos os achados da pesquisa em três categorias principais que dão conta de mapear os possíveis usos, instrumentalização e distorção da ciência na discussão sobre o tema. A partir da análise, observamos que a ampla maioria das publicações científicas trazidas ao debate eram favoráveis ou neutras quanto à vacina. Observamos ainda que a maioria dos tweets (n=906) acionou publicações científicas para a defesa da imunização. Não obstante, parte deles recorreu à instrumentalização da ciência para a crítica aos imunizantes (n=289) e para a exaltação de medicamentos tidos como panaceia ou alternativa à imunização (n=119).

Nesse processo, 163 artigos e preprints foram distorcidos para a crítica às vacinas. Outros, por sua vez, embora não tenham sido claramente distorcidos, tiveram seus resultados meticulosamente selecionados e destacados para a crítica às vacinas e/ou para a defesa de alternativas a elas. Esses tweets pareciam buscar criar a ideia de que não havia um consenso científico em torno do controle da pandemia e de que a própria ciência reconhecia os supostos perigos e limitações das vacinas.

Observamos ainda que a ampla maioria dos tweets valida as publicações científicas trazidas ao debate (n=1340). Tais dados mostram que a desinformação quanto a vacinas na contemporaneidade opera num nível mais complexo do que o presumido, podendo estar associada não necessariamente a falsificações grotescas ou a negacionismo científico, mas também a disputas de sentido em torno da ciência.

Alguns autores (Harris et al., 2024; Moran et al., 2016) comentam que as alegações de desinformação que contêm argumentos aparentemente científicos podem ser particularmente convincentes e eficazes na redução da intenção de vacinar, o que reitera a importância do monitoramento dos processos de uso, instrumentalização e distorção da ciência na contestação à vacinação. Reconhecemos, entretanto, algumas limitações desta pesquisa, como a análise restrita ao contexto brasileiro, ao período específico entre 2020 e 2021 e ao recorte exclusivo do então Twitter (X), o que pode não refletir dinâmicas presentes em outras redes sociais ou em outros momentos da pandemia.

Apesar dessas limitações, os resultados oferecem contribuições e implicações práticas e reflexivas relevantes: reforçam a necessidade de estratégias de comunicação pública da ciência que considerem o risco de distorções de publicações científicas, incluindo preprints, bem como de políticas de educação científica, midiática e informacional que capacitem cidadãos a interpretar criticamente evidências científicas em circulação. Também podem subsidiar iniciativas de monitoramento de plataformas digitais e apoiar a formulação de respostas institucionais frente à desinformação em saúde. Esperamos que este artigo encoraje novos estudos, que deem conta de analisar os efeitos desses processos e possíveis formas para a mitigação dos danos que a desinformação em saúde pode causar na sociedade.

Nesse sentido, como possíveis desdobramentos para pesquisas futuras, vislumbramos a realização de novos estudos sobre a instrumentalização da ciência na desinformação sobre saúde em outras plataformas de mídia social. Além disso, consideramos relevante a produção de novas pesquisas que reflitam sobre possibilidades de letramento científico para proporcionar compreensão social quanto aos procedimentos da ciência, de modo que haja entendimento sobre seus processos e funcionamento, para que seja possível enfrentar a desinformação em saúde quando esta busca se alicerçar no argumento de autoridade científica.

Contribuições dos Autores

Lídia Maia - Definição da metodologia, codificação, análise e redação.

Luisa Massarani, Marcelo Alves e Thaiane Oliveira - Definição da metodologia, análise e redação

Financiamento

Este estudo foi realizado no âmbito do Instituto Nacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), com o apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, E-26/200.89972018). O estudo também faz parte do projeto apoiado pela Chamada Universal – CNPq/MCTI nº 10/2023 – Linha B – Grupos de Pesquisa Consolidados (401881/2023-7), pela Chamada de Projetos em Cooperação com Colaboração Internacional Comprovada (CNPq, 441083/2023-4) e Chamada CNPq/Decit/SECTICS/MS – Nº 30/2024 – Prevenção e Enfrentamento à Desinformação Científica em Saúde (CNPq 442034/2024-5), liderados por Luisa Massarani.

Agradecimentos

Massarani e Oliveira agradecem ao CNPq pelas Bolsas de Produtividade em Pesquisa Nível A e C, respectivamente. Além disso, Massarani e Oliveira gostariam de agradecer à Faperj pelas bolsas Cientista do Nosso Estado e Jovem Cientista do Nosso Estado, respectivamente. Oliveira também agradece à Faperj pelos Projetos Jovem Pesquisador Fluminense e Temático. Maia agradece à Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) pela bolsa de Pós-Doutorado.

Por fim, os autores agradecem ainda ao pesquisador Fernando Egert pelo trabalho de coleta de dados.

Declaração de disponibilidade de dados

Os dados apresentados neste estudo podem ser solicitados ao autor de correspondência.

Conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

Referências

Amaral, A., Jung, A., Braun, L., & Blanco, B. (2022). Narratives of Anti-Vaccination Movements in the German and Brazilian Twittersphere: A Grounded Theory Approach. *Media and Communication*, 10(2), 144-156. <https://doi.org/10.17645/mac.v10i2.5037>

- Berriche, M. (2021). En quête de sources: Preuves et mises à l'épreuve des internautes dans la controverse vaccinale sur Facebook. *Politiques de communication*, N° 16(1), 115–154. <https://doi.org/10.3917/pdc.016.0115>
- Castelfranchi, Y., Mendes, I. M., Fagundes, V., Massarani, L., Moreira, I. de C., & Polino, C. (2025). As vacinas no Brasil da pandemia: Um estudo de percepção pública. *Ciência & Saúde Coletiva*, 30, e16802023. <https://doi.org/10.1590/1413-81232025304.16802023>
- Cesarino, L. (2021). Pós-verdade e a crise do sistema de peritos: Uma explicação cibernética. *Ilha Revista de Antropologia*, 23(1), 73–96. <https://doi.org/10.5007/2175-8034.2021.e75630>
- Davis, S. (2023). When Right-Wing Populism Becomes Distorted Public Health Communication: Tracing the Roots of Jair Bolsonaro's Epidemiological Denialism. *International Journal of Communication*, 17, 1818–1836.
- Farhart, C. E., Douglas-Durham, E., Lunz Trujillo, K., & Vitriol, J. A. (2022). Vax attacks: How conspiracy theory belief undermines vaccine support. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 188(1), 135–169. <https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2021.11.001>
- Ferrari, I. W., Grisotti, M., Amorim, L. de C. de, Rodrigues, L. Z., Ribas, M. T., & Silva, C. U. da. (2022). “Tratamento precoce”, antivacinação e negacionismo: Quem são os Médicos pela Vida no contexto da pandemia de COVID-19 no Brasil? *Ciência & Saúde Coletiva*, 27, 4213–4213. <https://doi.org/10.1590/1413-812320222711.09282022>
- Fleerackers, A., Riedlinger, M., Moorhead, L., Ahmed, R., & Alperin, J. P. (2022). Communicating Scientific Uncertainty in an Age of COVID-19: An Investigation into the Use of Preprints by Digital Media Outlets. *Health Communication*, 37(6), 726–738. <https://doi.org/10.1080/10410236.2020.1864892>
- Fonseca, P. F. C., Ribeiro, B. E., & Nascimento, L. F. (2022). Demarcating Patriotic Science on Digital Platforms: Covid-19, Chloroquine and the Institutionalisation of Ignorance in Brazil. *Science as Culture*, 31(4), 530–554. <https://doi.org/10.1080/09505431.2022.2105691>
- Furlan, L., & Caramelli, B. (2021). The regrettable story of the “Covid Kit” and the “Early Treatment of Covid-19” in Brazil. *The Lancet Regional Health - Americas*, 4, 100089. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100089>
- Galhardi, C. P., Freire, N. P., Fagundes, M. C. M., Minayo, M. C. S., & Cunha, I. C. K. O. (2022). Fake News and vaccine hesitancy in the COVID-19 pandemic in Brazil. *Ciência & saúde coletiva*, 27(5), 1849–1858. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022275.24092021>
- Garcia, M., Evangelista Cunha, S., & Oliveira, T. (2021). Regimes de verdade na pandemia de Covid-19: Discursos científicos e desinformativos em disputa no Youtube. *Fronteiras - estudos midiáticos*, 23(2), 104–117. <https://doi.org/10.4013/fem.2021.232.08>
- Gramacho, W., Turgeon, M., Santos Mundim, P., & Pereira, I. (2024). Why did Brazil fail to vaccinate children against COVID-19 during the pandemic? An assessment of attitudinal and behavioral determinants. *Vaccine*, 42(2), 315–321. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.11.064>
- Harris, M. J., Murtfeldt, R., Wang, S., Mordecai, E. A., & West, J. D. (2024). Perceived experts are prevalent and influential within an antivaccine community on Twitter. *PNAS Nexus*, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae007>

- Hughes, B., Miller-Idriss, C., Piltch-Loeb, R., Goldberg, B., White, K., Criezis, M., & Savoia, E. (2021). Development of a Codebook of Online Anti-Vaccination Rhetoric to Manage COVID-19 Vaccine Misinformation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7556. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147556>
- Kata, A. (2010). A postmodern Pandora's box: Anti-vaccination misinformation on the Internet. *Vaccine*, 28(7), 1709–1716. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2009.12.022>
- Kata, A. (2012). Anti-vaccine activists, Web 2.0, and the postmodern paradigm – An overview of tactics and tropes used online by the anti-vaccination movement. *Vaccine*, 30(25), 3778–3789. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2011.11.112>
- Koltai, K. S., & Fleischmann, K. R. (2017). Questioning science with science: The evolution of the vaccine safety movement. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 54(1), 232–240. <https://doi.org/10.1002/pra2.2017.14505401026>
- Maciuszek, J., Polak, M., Stasiuk, K., & Doliński, D. (2021). Active pro-vaccine and anti-vaccine groups: Their group identities and attitudes toward science. *PLOS ONE*, 16(12), e0261648. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261648>
- Herculano Maia, L. R., Massarani, L., Oliveira, T., dos Santos Júnior, M. A., & Silva Maia, F. J. (2025). The Instrumentalization of Science in Anti-Vaccine Groups on WhatsApp in Brazil. *Canadian Journal of Communication*, 55(3), 392-421.
- Maciel, E., Fernandez, M., Calife, K., Garrett, D., Domingues, C., Kerr, L., & Dalcolmo, M. (2022). A campanha de vacinação contra o SARS-CoV-2 no Brasil e a invisibilidade das evidências científicas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27(3), 951–956. <https://doi.org/10.1590/1413-8123202273.21822021>
- Massarani, L. M., Leal, T., Waltz, I., & Medeiros, A. (2021). Infodemia, desinformação e vacinas: A circulação de conteúdos em redes sociais antes e depois da COVID-19. *Liinc em Revista*, 17(1), e5689. <https://doi.org/10.18617/liinc.v17i1.5689>
- Massarani, L. et al (2022). Confiança na Ciência no Brasil em Tempos de Pandemia - Resumo executivo. [S. l.]: *Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT)*. Disponível em: https://www.inct-cpct.ufpa.br/wp-content/uploads/2022/12/Resumo_executivo_Confianca_Ciencia_VF_Ascm_5-1.pdf.
- Ministério da Saúde. (s. d.). *Influenza 2025—Ocorrência*. Estratégia de Vacinação Contra a Influenza nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste - 2025 - Ocorrência. Recuperado 16 de junho de 2025, de https://infoms.saude.gov.br/extensions/SEIDIGI_DEMAS_INFLUENZA_2025_OCORRENCIA/SEIDIGI_DEMAS_INFLUENZA_2025_OCORRENCIA.html
- Monaci, S., & Persico, S. (2022). The COVID-19 Vaccination Campaign and Disinformation on Twitter: The Role of Opinion Leaders and Political Social Media Influencers in the Italian Debate on Green Pass. *International Journal of Communication*, 16.
- Monari, A. C. P., Araújo, K. M. de, Souza, M. R. de, & Sacramento, I. (2021). Legitimando um populismo anticiência: Análise dos argumentos de Bolsonaro sobre a vacinação contra Covid-19 no Twitter. *Liinc em Revista*, 17(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.18617/liinc.v17i1.5707>
- Moran, M. B., Lucas, M., Everhart, K., Morgan, A., & Prickett, E. (2016). What makes anti-vaccine websites persuasive? A content analysis of techniques used by anti-vaccine websites to engender anti-vaccine sentiment. *Journal of Communication in Healthcare*, 9(3), 151–163. <https://doi.org/10.1080/17538068.2016.1235531>

- Morejón-Llamas, N. (2023). Características y ejes discursivos de la desinformación y el proceso de fact-checking sobre las vacunas COVID-19 en Latinoamérica. *Revista Española De Comunicación En Salud*, 47-61. <https://doi.org/10.20318/recs.2023.7005>
- Neuendorf, K. A. (2018). Content analysis and thematic analysis. Em *Advanced research methods for applied psychology* (p. 211–223). Routledge.
- Newman, N., Fletcher, R., Schulz, A., Andi, S., & Nielsen, R. (2020). *Reuters Institute Digital News Report 2020*. Reuters Institute for the Study of Journalism.
- Newman, N., Fletcher, R., Schulz, A., Andi, S., Robertson, C. T., & Nielsen, R. K. (2021). The Reuters Institute digital news report 2021. *Reuters Institute for the Study of Journalism*. <https://doi.org/10.60625/RISJ-7KHR-ZJ06>
- Oliveira, T. (2021). Desinformação científica em tempos de crise epistêmica: Circulação de teorias da conspiração nas plataformas de mídias sociais. *Fronteiras - estudos midiáticos*, 22(1), 21–35. <https://doi.org/10.4013/fem.2020.221.03>
- Oliveira, T., Araujo, R. F., Cerqueira, R. C., & Pedri, P. (2021). Politização de controvérsias científicas pela mídia brasileira em tempos de pandemia: A circulação de preprints sobre Covid-19 e seus reflexos. *Revista Brasileira de História da Mídia*, 10(1). <https://doi.org/10.26664/issn.2238-5126.101202111810>
- Oliveira, T., Evangelista, S., Alves, M., & Quinan, R. (2021). “Those on the right take chloroquine”: The illiberal instrumentalisation of scientific debates during the COVID-19 pandemic in Brasil. *Javnost-The Public*, 28(2), 165–184.
- Piaia, V., Almeida, S., Dourado, T., Canavarro, M., Dienstbach, D., Cordeiro, M. S., da Silva, L. R., & Carvalho, D. (2023). Science For All? Relating Actors, Links, and Discourses with (Fake) Scientific Claims About COVID-19 on Twitter. *Canadian Journal of Communication*, 48(3), 581–608. <https://doi.org/10.3138/cjc-2022-0060>
- Popper, K. R. (2004). *A lógica da pesquisa científica*. Editora Cultrix.
- Recuero, R., & Soares, F. (2022). #VACHINA: How Politicians Help to Spread Disinformation About COVID-19 Vaccines. *Journal of Digital Social Research*, 73–97. <https://doi.org/10.33621/jdsr.v4i1.112>
- Recuero, R., Soares, F., & Zago, G. (2021). Polarização, Hiperpartidarismo e Câmaras de Eco: Como circula a Desinformação sobre Covid-19 no Twitter. *Revista Contracampo*, 40(1). <https://doi.org/10.22409/contracampo.v40i1.45611>
- Rodriguez, N. J. (2016). Vaccine-Hesitant Justifications: “Too Many, Too Soon,” Narrative Persuasion, and the Conflation of Expertise. *Global Qualitative Nursing Research*, 3, 2333393616663304.
- Santana Carlos, G., Herculano Maia, L. R., Massarani, L., Oliveira, T., & Silva Maia, F. J. (2025). Autoridade médica em grupos antivacina no WhatsApp no Brasil. *Cuadernos.info*, 60, 143–167. <https://doi.org/10.7764/cdi.60.82122>
- Secom. (2023, dezembro 20). *Brasil reverte tendência de queda nas coberturas vacinais e oito imunizantes do calendário infantil registram alta em 2023*. Secretaria de Comunicação Social. <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/12/brasil-reverte-tendencia-de-queda-nas-coberturas-vaciniais-e-oito-imunizantes-do-calendario-infantil-registram-alta-em-2023>
- StatCounter. (s. d.). *Social Media Stats Brazil*. StatCounter Global Stats. Recuperado 7 de abril de 2025, de <https://gs.statcounter.com/social-media-stats/all/brazil>

Statista. (2024). *Most popular social media platforms in Brazil as of 3rd quarter 2023, by usage reach*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/1307747/social-networks-penetration-brazil/>

Van Schalkwyk, F. (2019). *The amplification of uncertainty: The use of science in the social media by the anti-vaccination movement*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3557216>

Verjovsky, M., Barreto, M. P., Carmo, I., Coutinho, B., Thomer, L., Lifschitz, S., & Jurberg, C. (2023). Political quarrel overshadows vaccination advocacy: How the vaccine debate on Brazilian Twitter was framed by anti-vaxxers during Bolsonaro administration. *Vaccine*, 41(39), 5715–5721. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.07.075>

Wardle, C.; Derakhshan, H (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policymaking*. [S. l.]: Council of Europe Strasbourg, 27.

WHO Coronavirus (COVID-19) *Dashboard*. (s. d.). Recuperado 3 de maio de 2023, de <https://covid19.who.int>